

Année 1934

THÈSE

N°

119

POUR LE

DOCTORAT EN MÉDECINE

(Diplôme d'État)

par

**Moïse David FICHMAN**

Né le 29 décembre 1907 à Galatz (Roumanie)

---

# Historique de la Transfusion sanguine

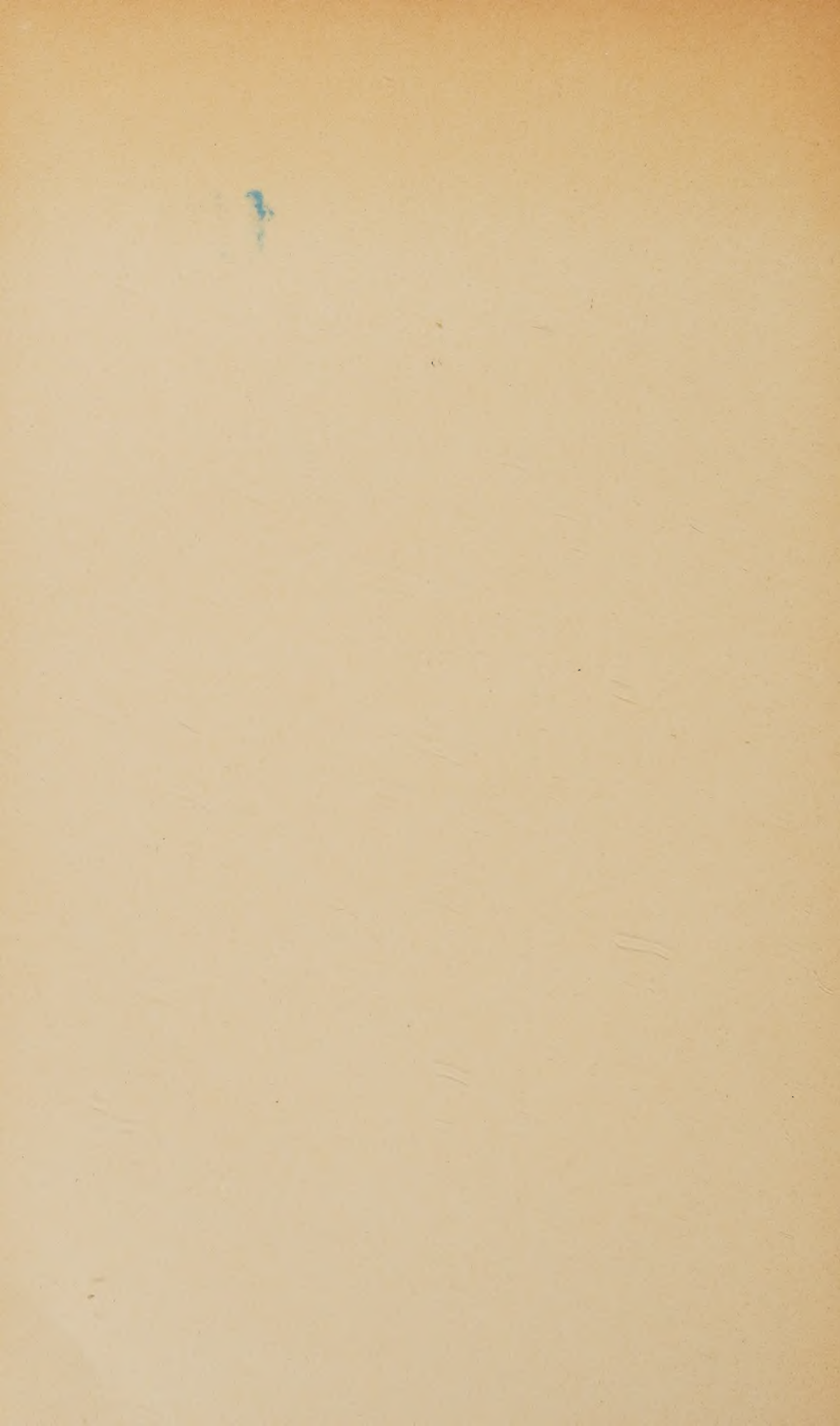
---

*Président :* **M. TANON**

IMPRIMERIE STUDIO

27, rue Dauphine

PARIS - VI<sup>e</sup>



FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

---

Année 1934

N°

# THÈSE

POUR LE

DOCTORAT EN MÉDECINE

(Diplôme d'État)

par

**Moïse David FICHMAN**

Né le 29 décembre 1907 à Galatz (Roumanie)

---

## Historique de la Transfusion sanguine

---

*Président:* **M. TANON**

IMPRIMERIE STUDIO

27, rue Dauphine

PARIS - VI

# LE DOYEN. . . G. ROUSSY

## I. — PROFESSEURS

|                                                                     |                   |
|---------------------------------------------------------------------|-------------------|
| Anatomie .....                                                      | MM.               |
| Anatomie médico-chirurgicale et chirurgie expérimentale .....       | ROUVIÈRE          |
| Physiologie .....                                                   | PROUST            |
| Physique médicale .....                                             | Léon BINET        |
| Chimie médicale .....                                               | STROHL            |
| Bactériologie .....                                                 | DESGREZ           |
| Parasitologie et histoire naturelle médicale .....                  | Robert DEBRÉ      |
| Pathologie et thérapeutique générales .....                         | BRUMPT            |
| Pathologie médicale .....                                           | BAUDOUIN          |
| Pathologie chirurgicale .....                                       | CLERC             |
| Anatomie pathologique .....                                         | CHEVASSU          |
| Histologie .....                                                    | ROUSSY            |
| Pharmacologie et matière médicale .....                             | CHAMPY            |
| Thérapeutique .....                                                 | TIFFENEAU         |
| Hygiène et médecine préventive .....                                | LOEPER            |
| Médecine légale .....                                               | TANON             |
| Histoire de la médecine et de la chirurgie .....                    | BALTHAZARD        |
| Pathologie expérimentale et comparée .....                          | LAIGNEL-LAVASTINE |
| Hydrologie thérapeutique et climatologie .....                      | PIESSINGER        |
|                                                                     | Maurice VILLARET  |
| Clinique médicale .....                                             | ACHARD            |
|                                                                     | BEZANÇON          |
|                                                                     | CARNOT            |
|                                                                     | Marcel LABBÉ      |
| Hygiène et clinique de la première enfance ..                       | LEREBoullet       |
| Clinique des maladies des enfants .....                             | NOBÉCOURT         |
| Clinique des maladies mentales et des maladies de l'encéphale ..... |                   |
| Clinique des maladies cutanées et syphilitiques ..                  | H. CLAUDE         |
| Cliniques des maladies du système nerveux ...                       | GOUGEROT          |
| Clinique des maladies infectieuses .....                            | GUILLAIN          |
|                                                                     | LEMIERRE          |
|                                                                     | CUNÉO             |
| Clinique chirurgicale .....                                         | GOSSET            |
|                                                                     | GRÉGOIRE          |
|                                                                     | LENORMANT         |
| Clinique ophtalmologique .....                                      | TERRIEN           |
| Clinique urologique .....                                           | MARION            |
|                                                                     | BRINDEAU          |
| Clinique d'accouchements .....                                      | COUVELAIRE        |
|                                                                     | JEANNIN           |
| Clinique gynécologique .....                                        | J.-L. FAURE       |
| Clinique chirurgicale infantile et orthopédie..                     | OMBREDANNE        |
| Clinique thérapeutique médicale .....                               | RATHERY           |
| Clinique oto-rhino-laryngologique .....                             | LEMAITRE          |
| Clinique thérapeutique chirurgicale .....                           | Pierre DUVAL      |
| Clinique propédeutique .....                                        | SERGENT           |
| Clinique de la Tuberculose .....                                    | Léon BERNARD      |
| Clinique chirurgicale orthopédique de l'adulte ..                   | MATHIEU           |
|                                                                     | HOVELACQUE        |
| Professeurs sans chaire .....                                       | MULON             |
|                                                                     | OLIVIER           |
|                                                                     | VERNE             |



## II. — AGRÈGES EN EXERCICE

MM.

ALAJOUANINE .Neurologie et Psychiâtrie  
BÉNARD Henri..Pathologie médicale  
BERNARD Etienne Pathologie médicale  
BOULIN .....Pathologie médicale  
BRÔCQ .....Pathologie chirurgicale  
BULLIARD ....Histologie  
CATHALA .....Pathologie médicale  
CHABROL .....Pathologie médicale  
CHEVALLIER ...Pathologie médicale  
DOGNON .....Physique  
DONZELOT .....Pathologie médicale  
FEY .....Urologie  
GALLIARD ....Parasitologie  
GASTINEL ....Bactériologie  
GATELLIER ....Pathologie chirurgicale  
DE GAUDART D'ALLAINES Pathologie  
                                chirurgicale  
GAYET .....Physiologie  
GIROUD .....Histologie  
HAGUENAU ....Pathologie médicale  
HALPHEN .....Oto-rhino-laryngologie  
HAZARD .....Pharmacologie  
HUGUENIN ....Anatomie pathologique  
JOANNON .....Hygiène  
LABBÉ (Henri) ..Chimie biologique  
LACOMME .....Obstétrique  
LANTUÉJOL ....Obstétrique

MM.

LAROCHE (Gùy) Pathologie médicale  
 LEMAIRE ..... Pathologie expérimentale  
 LEVEUF ..... Pathologie chirurgicale  
 Mlle J. LÉVY ... Pharmacologie  
 LÉVY-VALENSI Neurologie et psychiatrie  
 MOREAU ..... Pathologie médicale  
 MOULONGUET Pathologie chirurgicale  
 MOUQUIN ..... Pathologie médicale  
 OBERLING ..... Anatomie pathologique  
 PETIT-DUTAILLIS Pathologie chirurgicale  
 PIÉDELIÈVRE .. Médecine légale  
 PORTES ..... Obstétrique  
 QUÉNU ..... Pathologie chirurgicale  
 RICHET ..... Physiologie  
 SANNIÉ ..... Chimie biologique  
 SÉNÉQUE ..... Pathologie chirurgicale  
 SÉZARY ..... Dermatologie et syphiligraphie  
 TROISIER ..... Pathologie expérimentale  
 TURPIN ..... Pathologie médicale  
 VALLERY - RADOT  
 (Pasteur) .... Pathologie médicale  
 VELTER ..... Ophtalmologie  
 VIGNES ..... Obstétrique  
 WILMOTH ..... Pathologie chirurgicale

### III. — AGRÉGÉS RAPPELÉS A L'EXERCICE

pour le service des examens

## MM.

ALGLAVE .....Pathologie chirurgicale  
BUSQUET .....Pharmacologie  
CHAILLEY-BERT Physiologie

MM.

LEROUX .....Anatomie pathologique  
 NEVEU-LEMAIRE Parasitologie  
 ZIMMERN .....Physique

#### IV. — AGRÉGÉS CHARGÉS DE COURS DE CLINIQUE ANNEXE

à titre permanent

| MM.            |                         | MM.              |                         |
|----------------|-------------------------|------------------|-------------------------|
| ABRAMI .....   | } Clinique médicale     | GUÉNIOT .....    | } Clinique obstétricale |
| CHIRAY .....   |                         | LE LORIER .....  |                         |
| DUVOIR .....   |                         | LÉVY-SOLAL ..... |                         |
| BASSET .....   |                         | METZGER .....    |                         |
| HEITZ-BOYER .. | } Clinique chirurgicale |                  |                         |
| MOCQUOT .....  |                         |                  |                         |
| SCHWARTZ ..... |                         |                  |                         |

#### V. — CHARGÉS DE COURS

| MM.                      |                     |
|--------------------------|---------------------|
| CHAILLEY-BERT, agrégé .. | Éducation physique  |
| FREY .....               | Stomatologie        |
| LEDOUX-LEBARD .....      | Radiologie clinique |
| WEIL-HALLÉ .....         | Puériculture        |

---

*Par délibération en date du 9 décembre 1798, l'École a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées, doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.*

A LA MÉMOIRE DE MA MÈRE

A MON PÈRE

à qui je dois ce que je suis, humble  
témoignage de ma profonde recon-  
naissance et de mon amour filial.

A MA FEMME

avec tout mon amour et amitié sincère.

A MES BEAUX-PARENTS

A MES SŒURS

A MES BEAUX-FRÈRES

A MES AMIS

*A notre Président de Thèse*

MONSIEUR LE PROFESSEUR TANON

*Professeur d'Hygiène à la Faculté de Médecine de Paris  
Conseiller Technique du Ministre de la Santé Publique  
Inspecteur général des Services techniques d'Hygiène  
à la Préfecture de Police  
Officier de la Légion d'Honneur.*

Qui nous a inspiré le sujet de ce travail et qui nous a fait le très grand honneur de bien vouloir accepter la Présidence de cette thèse.

Témoignage de notre attachement respectueux.

A MONSIEUR LE DOCTEUR TZANCK

*Médecin des Hôpitaux*

Qui a bien voulu nous guider dans  
notre travail

En témoignage de notre profond  
respect et de notre vive reconnais-  
sance.

A MES MAITRES DE LA FACULTÉ DE PARIS

A MES MAITRES DE LA FACULTÉ DE STRASBOURG

## INTRODUCTION

*Dans un temps où on ne considère plus avec respect la tradition, où seul le présent compte, les travaux concernant l'histoire sont accueillis avec moins d'intérêt qu'autrefois. Aussi si les travaux de nos ancêtres tombent dans l'oubli, nous ne devons pas nous étonner. La transfusion du sang en est un exemple ; si nous nous donnons la peine d'approfondir son étude, nous nous rendons compte qu'elle a été pratiquée depuis longtemps, quoique sans buts bien définis. Ce n'est guère que depuis les travaux de Hayem sur le sang, que la possibilité de rénover un organisme par l'infusion d'un sang plus riche et non altéré, est apparue logique.*

*On pourrait résumer les buts poursuivis de la façon suivante. Dans l'antiquité, c'était un acte symbolique. Il constituait une sorte de communion ou de poste plus intime, une transmission de caractères ou de pensée. Plus tard, au moyen âge, ce procédé fut employé pour provoquer des miracles ; puis reparut vers le XVIII<sup>e</sup> siècle, où de nombreux accidents le firent abandonner, en tant que moyen thérapeutique. Au XX<sup>e</sup> siècle, c'est-à-dire à notre époque, la transfusion fut reprise sur des bases physio-pathologiques.*

*Il nous faut donc examiner : les raisons qui ont incité à l'utiliser dans le traitement des anémies, ses moyens de réalisation technique et enfin l'organisation des services spéciaux. Nous réunirons dans cette étude la transfusion d'individu à individu, qui est une hétéro-transfusion, et l'hémothérapie, qui est à proprement parler, une auto-transfusion.*

*L'hétéro-transfusion est la plus importante. Elle n'est devenue possible et relativement simple que depuis qu'on a étudié les groupes sanguins et les corps qui pourraient, sans danger, empêcher la coagulation.*

L'idée de rénover un organisme débilité par l'âge ou la maladie, en lui infusant les humeurs d'un corps jeune et sain devait nécessairement germer dans le cerveau humain surtout à l'époque où la théorie humorale régnait en maîtresse.

Ce fut aux âges les plus reculés le désir et la préoccupation de nombreux savants et c'est dans ce but que furent tentées les premières transfusions.

L'histoire proprement dite de la transfusion est très unie à l'histoire de la circulation ; aussi les premiers essais scientifiques furent-ils tentés en Angleterre, la patrie de Harvey.

Jusqu'au XVIII<sup>e</sup> siècle on ne retrouve que des vestiges de différentes tentatives des temps anciens. L'histoire des Egyptiens nous apprend que ceux-ci considéraient la transfusion comme un dernier recours contre la maladie et surtout contre la vieillesse. Le sang devait contenir, pour leurs médecins, les bons souffles, ou esprits vivifiants, ou encore « souffles délicieux du Nord » et il devait, avec les incantations magiques nécessaires, guérir et rajeunir. Cette intervention était réservée aux plus hauts dignitaires. C'est chez les Egyptiens que Médée, la sorcière dont parle Ovide dans son livre des « Métamorphoses », avait appris cet « art démoniaque ». Un passage d'Ovide se rapporte clairement à cette opération :

*Stringite, ait, gladias, veteremque haurite cruorem  
Ut repleam vacuas juvenili sanguine venas.*

(Métam. livre VII.)

Le sang ne contenait pas seulement la force vivifiante

du corps, mais aussi l'âme. Dans ce sens il faut interpréter la description d'Homère dans laquelle il dit qu'Ulysse offrait du sang aux Ombres qui récupéraient ainsi le sens de reconnaître et la parole.

Dans un très ancien écrit hébraïque se trouve relaté le fait que « le roi de Syrie, Naam, atteint de lèpre, eut recours à des médecins qui, pour le guérir, ôtèrent du sang de ses veines et en remirent d'autre ».

Pendant la décadence et la chute de l'Empire romain on ne retrouve plus de traces de l'opération transfusoire, tant dans les écrits médicaux que dans les chroniques.

Dans l'antiquité on ne parle nulle part d'une injection de sang dans les artères de l'homme car la loi de la circulation était inconnue. D'après Aristotèle, le cœur prépare le sang dans ses cavités et de là il circule comme aliment nutritif dans toutes les parties du corps sans jamais y retourner. L'école d'Alexandrie avait émis l'idée que dans les artères se trouve de l'air arrivant par les poumons au cours de la respiration.

Nous voyons donc que le développement de la transfusion a trouvé obstacles soit dans les opinions des divers savants, soit dans la méconnaissance des lois de la circulation, soit enfin dans les buts impossibles que les médecins poursuivaient par cette opération.

\*\*

Les documents concernant la transfusion au *Moyen Age* sont plus intéressants. Mais les médecins s'occupent moins des indications « possibles » de la transfusion que surtout de réaliser des miracles. Leur but principal est de rajeunir le corps vieilli.

C'est ainsi que Sismondi en 1492 rapporte que le Pape Innocent VIII fut soumis à cette opération ; le fait est relaté dans la « Vie de Jérôme Savonarole » par Vilari : « Les forces du pape Innocent VIII tombaient rapidement. Un médecin juif proposa la transfusion au moyen d'une personne jeune. Alors on fit un échange du sang du vieux et débile

pontife contre celui d'un jeune homme. On recommença trois fois, l'expérience coûta la vie de trois jeunes hommes. Probablement il était entré de l'air dans les veines de ceux-ci. Mais aucun effet ne fut obtenu, le pape mourut le 25 avril 1492 ».

Au XV<sup>e</sup> siècle, d'après Scheel, Marcile Ficin dans son livre « Pour la vie » exprime bien les espoirs superstitieux dans les vertus du sang jeune et vigoureux :

« Et pourquoi mez vieillards aussi qui sont destituez de tout aide ne succeront-ils le lait d'une jeune fille ? et le sang d'un jeune adolescent, qui le veuille bien, qui soit sain, gay, tempéré, qui ait le sang fort bon et par aventure trop en abondance ? Qu'ils le succent donc à la façon des airon-des de la veine du bras gauche ouverte, jusqu'à une ou deux onces. » (Texte cité par MM. Villaret et F. Moutier, dans « Les origines d'injection intraveineuse », Paris Médical, Septembre 1921.)

\*\*

Ce n'est que vers la fin du XVI<sup>e</sup> siècle et au début du XVII<sup>e</sup> que l'on fait mention d'une vraie transfusion sanguine. D'après les historiens, il semble que l'Italien Hyeronymus Cardanus soit le premier qui ait dit que la transfusion apporte une *Mutatio morum* aux gens démoralisés. En même temps on trouverait des faits indiscutables en Allemagne où Pegellius, docteur en médecine, fait mention dans son manuscrit de la transfusion. En 1615, Libavius, de Halle, docteur en médecine, décrit parfaitement la transfusion sanguine, artérioso-artérielle : « *Adsit juvenis robustus, sanus, sanguine spirituosus planus ; adtet exhauctis viribus, tenuis maculentus, vix animam trahens ; magister artis habeat tubulus inter se congruentes, aperiat arteriam robusti, et tubulum inserat, muniat ; mox et aegroti arteriam findat et tubulum faeminum infigat. Jam duos tubulos sibi mutuo applicet, et ex sano sanguis artérialis, calens et spirituosus salicet in aegrotum, unaquae vitae fontem afferet, omnem*

que langorem pellet. » (Texte cité par Isch-Wall et P. E. Weil. La transf. du sang.)

Mais si sa description est parfaite, il n'est pas du tout partisan de la transfusion et donne même un conseil à la fois médical et spirituel :

« Qu'on lui (au donneur) donne du bon bouillon pour qu'il ne faiblisse pas, mais qu'on n'oublie pas de donner de l'hellébore au médecin ! »

La seconde moitié du XVII<sup>e</sup> siècle représente la période la plus intéressante de l'histoire de la transfusion. Cette opération est favorisée surtout par la découverte de la circulation de Harwey en 1628. En effet, les grands savants commencent par expérimenter et ensuite pratiquent la transfusion à l'homme. L'honneur en revient à peu près en même temps à R. Lower (Anglais), Denis (Français) et Meyer (Allemand). La querelle entre les partisans et les adversaires de la nouvelle opération est portée sur le terrain juridique.

En 1651, Dom Robert de Gabets, moine bénédictin, traite de la « communication<sup>o</sup> des sangs » et décrit un procédé et une instrumentation ; celle-ci comprend deux petits tuyaux en argent reliés par une bourse de cuir, qui s'emplit par arrivée de sang et se vide par pression.

Vers 1655, Christophe Wren, astronome et architecte, propose l'injection directe de médicaments dans les veines. Cette opération porte le nom d'infusion. Johann Daniel (Kiel), à la même époque, pratique l'infusion mais est adverse de la transfusion. Les membres de la Société Royale de Londres expérimentèrent à Oxford, et au mois de mai 1665 ils tentèrent en séance publique la communication des sangs. Le résultat fut désastreux, faute d'une méthode et d'une instrumentation convenables. Lower reprend la question de la transfusion et en opérant sur l'animal, parvient à fixer une technique (1666). Ses travaux parurent en France dans le Journal des Savans du 31 janvier 1667.

Mais si les Anglais ont ouvert l'ère expérimentale et étu-

dié la transfusion chez les animaux, il faut attribuer à la France l'honneur d'avoir été le pays où fut effectuée la première transfusion à l'homme (Kunz.).

En effet, *Denis*, professeur de philosophie et de mathématiques, exerçant en même temps la médecine à Paris et Emmeretz, son chirurgien, répétèrent les expériences de Lower sur deux chiens ; puis afin de démontrer « les effets que pouvait produire le mélange de sangs différents », ils firent passer le sang de trois veaux dans trois chiens. A la fin de l'année 1667, après des expériences méthodiquement poursuivies, ils exécutèrent la première transfusion sur l'homme.

Denis s'exprime ainsi dans le Journal des Savans (28 février 1667) : « Les Anglais voyant qu'on ne faisait en France aucun état de cette invention, s'en sont voulu emparer comme d'une chose abandonnée, et l'ont pratiquée sur les bêtes ; mais nous l'avons enfin réclamée et nous avons trouvé moyen de rentrer en possession de ce qui nous appartenait, en la pratiquant les premiers sur l'homme. »

Lower connaissant déjà les lois de la circulation, établit les bases de la technique de la transfusion. Elle fut reprise par les Américains au début du XX<sup>e</sup> siècle. Lower pratiqua la transfusion artério-veineuse.

D'autres expérimentateurs pratiquèrent la transfusion en Angleterre non pas d'artère à veine, mais de veine à veine (Edmond King et Thomas Coxe).

Denis pratique la même technique que Lower (artério-veineuse) mais incise l'artère crurale.

Nous nous permettrons de reproduire le texte cité par Isch-Wall et P. E. Weil à propos de la technique de R. Lower :

« Il faut prendre l'artère carotide d'un chien ou de quelque animal que ce soit dont vous voulez faire passer le sang dans le corps d'un autre et l'ayant séparée du nerf de la huitième conjugaison, la tenir découverte d'environ un

pouce » ; après avoir fait deux ligatures, une supérieure, forte « qui ne se puisse dénouer », une autre inférieure « qui se puisse serrer ou relâcher, passez deux fils par dessous l'artère entre les deux ligatures ; puis ouvrez l'artère et mettez dedans un petit tuyau de plume et liez avec les deux fils l'artère bien serrée par dessus ce tuyau, que vous boucherez avec un petit bouchon. Après cela découvrez la longueur d'un pouce et demi la veine jugulaire de l'autre animal... Ces deux tuyaux estant mis de la sorte et estant bien liés, tenez-les bouchés avec un bouchon jusqu'à ce qu'il soit temps de les ouvrir. » (Journal des Savans, 31 janvier 1667.)

Thomas Coxe transfusâ quinze onces de sang d'un vieux chien galeux à un jeune chien. Il voulait se rendre compte si la gale pouvait être transmise par le sang. Le résultat fut remarquable : le vieux chien fut guéri de la gale et le jeune chien ne la contracta point sans sembler se porter plus mal à la suite de l'intervention.

En Italie, les médecins, à la même époque, cherchaient à obtenir des effets miraculeux de la transfusion : c'est à un vieux chien sourd et paralytique que l'on injecte du sang d'animal sain de même espèce.

Après la transfusion « ...l'appétit lui revint et il commença à manger davantage et avec plus d'avidité que devant... et enfin le 20 du même mois il avait recouvré l'ouïe... » (Journal des Savans, 19 novembre 1668).

Tardy cité par Oré écrit que l'opération doit être plus facile chez l'homme que chez l'animal ; il essaie de prévoir par le raisonnement quelles pourront être les ressources de la transfusion humaine et c'est au rajeunissement qu'il songe tout d'abord ; enfin il croit que des affections telles que les érysipèles, les ulcères relèvent du point de vue thérapeutique de la transfusion.

Mais tous les médecins ne se rallient pas à son opinion ni à celle de Denis qui pour justifier sa méthode s'exprime ainsi :

« En pratiquant la transfusion on ne fait qu'imiter

l'exemple de la nature, qui, pour nourrir le fœtus dans le ventre de la mère, fait une continuelle transfusion du sang de la mère dans le corps de l'enfant par la veine ombilicale. Se faire faire la transfusion ce n'est rien autre que se nourrir par un chemin plus court que d'ordinaire... Cette manière abrégée de se nourrir est préférable à l'autre en ce que l'aliment pris par la bouche, ayant à passer par plusieurs parties qui sont souvent mal disposées, peut contracter plusieurs mauvaises qualités... et qu'enfin la raison semble enseigner que les maladies causées par l'intempérie et la corruption du sang doivent se guérir par la transfusion du sang. »

Armé de ses expériences sur les animaux et persuadé que par cette intervention il pourrait sauver la vie des malades, il trouva l'occasion de l'appliquer, malgré nombre d'adversaires de la transfusion.

Avant de décrire la transfusion pratiquée sur l'homme par Denis et Emmeretz, son chirurgien, voyons les arguments contre la transfusion. C'est ainsi que Lamy, anti-transfuseur acharné, met en avant les incompatibilités de nature du sang des animaux donneurs et de l'homme : comme le sang de veau « se trouve composé de particules destinées à nourrir les différentes parties de son corps, si on le fait passer dans les veines d'un homme, que deviendront, par exemple, les diverses particules que la nature avait destinées à produire la corne ? ». En second lieu, « il est à craindre que le sang d'un veau, transfusé dans les veines d'un homme, ne lui communique aussi la stupidité et les inclinaisons brutales de cet animal ». Et enfin il affirme que le peu de sang étranger mêlé au sang du malade ne peut tarder à être corrompu par celui-ci.

Pour Entyphronus, « l'abondance de sang est à charge à la nature presque dans toutes les maladies et même si on fait précéder la transfusion d'une saignée, on ne fait que détruire ce que la saignée a fait ». « Il faudrait pour la faire, se servir du sang de l'homme et non pas du sang de

bête, car le lait de femme étant meilleur pour la nourriture des enfants que celui d'aucun autre animal, il s'ensuit que le sang de l'homme doit être préférable à tout autre pour la transfusion ».

Denis exécuta donc la première transfusion à l'homme et observa scientifiquement les résultats :

« La première fut faite sur un jeune homme de seize ans, qui, à la suite d'une fièvre qui avait duré deux mois, et dans le cours de laquelle il avait été saigné vingt fois, était resté dans la stupeur et la somnolence. Denis tira trois onces de sang et lui transfusa neuf onces de sang artériel d'agneau. Ce jeune homme perdit trois ou quatre gouttes de sang par le nez, puis il redevint calme ; son sommeil cessa d'être agité ; il acquit plus de force et d'agilité dans les membres, prit de l'embonpoint et alla toujours de mieux en mieux jusqu'à guérison ».

Encouragé par ce succès, Denis pratique la transfusion sur un fou ; mais cette fois-ci le résultat fut désastreux et servit de prétexte aux adversaires de Denis pour la faire interdire sans « l'avis préalable de la Faculté de Médecine de Paris » et la faire tomber ensuite rapidement dans l'oubli.

Oré écrit ceci : « Cet homme (A. Mauroy), qui avait été opéré vers la fin de l'année 1667, resta guéri jusqu'au mois de janvier 1668 et rechuta à cette époque ». Denis pratiqua une nouvelle intervention : « Il commença l'intervention, mais bientôt le malade fut pris d'un tremblement général, et la mort arriva pendant la nuit ».

A la suite de ce malheureux cas, les discussions s'envenimèrent et la femme de Mauroy, poussée par les adversaires de Denis et de sa méthode, intenta un procès à celui-ci. Le médecin fut réhabilité, mais la transfusion interdite par l'arrêt du 10 janvier 1670 (Paris Méd. : MM. Villaret et F. Moutier).

« Envie et une femme ont vaincu Denis » (Kunz).

A partir de cette date, le silence s'établit sur la transfu-

sion, en France et dans les autres pays, durant tout le XVIII<sup>e</sup> siècle. Dans *l'Encyclopédie de Neufchâtel*, 1765, à l'article Transfusion, nous trouvons ceci : « L'oubli ou le discrédit général où est la transfusion depuis près d'un siècle, démontre manifestement que cette opération est dangereuse, nuisible, ou tout au moins inutile... que la transfusion est une opération indifférente pour les animaux sains lorsqu'elle est faite avec circonspection et qu'on introduit dans leurs veines une très petite quantité de sang étranger ; elle devient mauvaise lorsqu'on la fait à fortes doses ; et elle est toujours accompagnée d'un danger plus ou moins pressant lorsqu'on y soumet des malades, surtout ceux qui sont affaiblis par l'effet de leur maladie... si elle produit quelquefois du soulagement il n'est pour ordinaire que passager, et plutôt l'effet de la révolution générale dans la machine, de l'irritation particulière dans le système sanguin, comme le ferait tout autre corps étranger. »

C'est au XIX<sup>e</sup> siècle que la transfusion prend un nouvel élan avec les travaux de Bichat. D'après cet auteur, le sang artériel seul aurait une action vitale.

En 1818, le chirurgien anglais Blundell assistant à une hémorragie mortelle eut l'idée que la transfusion aurait pu sauver la malade. Il reprit l'expérimentation avec un esprit scientifique et physiologique, auquel il faut rendre honneur. C'est à lui qu'il faut attribuer l'honneur d'avoir fait en 1825 la première transfusion avec du sang humain à un homme porteur d'un carcinome de l'estomac. C'est lui également qui se servit de la seringue pour réaliser la transfusion indirecte, car avant lui on avait pratiqué la méthode directe (artério-veineuse ou veino-veineuse).

Cet auteur obtint de nombreux succès en pratiquant la transfusion chez les femmes ayant accouché et présentant des hémorragies post-partum, mais est assez sceptique en ce qui concerne son avenir.

Milne-Edward, en 1823, dans sa thèse inaugurale, écrit

ceci : « Dans les hémorragies graves on peut avoir recours à la transfusion du sang ».

En 1825, Prévost et Dumas recherchent les effets de la transfusion entre animaux d'espèce différente et constatent dans la transfusion du sang de mammifère à oiseau la mort rapide, brutale, comparable à celle « obtenue par les poisons les plus violents ». Ils condamnent la transfusion en disant que « cette opération malheureusement trop célèbre mérite d'être abandonnée ».

En 1829, Dieffenbach, accoucheur, étudie la transfusion médiate et immédiate et conseille d'employer dans ce but du sang de même espèce que celui du transfusé.

En 1835, Bischhoff expérimente sur des sangs complets et défibrinés ; il juge que ces derniers sont moins nocifs que les premiers et que ce sont les globules qui possèdent le pouvoir revivificateur, et seulement les globules de même espèce. Ce dernier point a été vérifié, mais le premier est contredit par les expérimentateurs postérieurs, et Gesellius en particulier appelle le sang défibriné un « sang battu à mort ».

Panum étudie aussi le sang complet et celui défibriné ; il préfère ce dernier pour la transfusion (1836).

La transfusion est donc tirée de l'oubli et le milieu du XIX<sup>e</sup> siècle voit éclore de nombreux travaux :

Brown-Séguard étudie les « propriétés vitales » des sangs artériel et veineux et ses conclusions sont favorables à l'opération. Parallèlement à son étude expérimentale, la transfusion humaine se développe et Oré trouve dans les années écoulées depuis l'œuvre de Blundell jusqu'en 1868, 75 cas de transfusion et dans les huit années suivantes, 293 nouveaux cas. Malgré ceux-ci, les contemporains hésitent les difficultés de la technique et peut-être les accidents dont on ne retrouve cependant pas trace dans les observations contre-balancent les promesses de l'opération.

L'époque *des indications* basées sur des recherches scientifiques qui lui font honneur commence avec Hayem, en 1880. C'est lui qui apporte pour la première fois des résultats d'examens et d'analyses concernant les éléments du sang : hématies, hémato blasts, hémoglobine. C'est grâce à lui que la transfusion semble prendre un élan définitif. Ses leçons restées classiques servent encore de bases aux recherches actuelles. De nombreuses expériences faites par Hayem montrent que lorsqu'un animal est rendu exsangue par une blessure artérielle, l'injection de sang défibriné d'un animal de même espèce ou d'une espèce voisine, comme l'injection de sérum amènent une amélioration passagère. Dans le cas de mort imminente par *anémie absolue*, *seul le sang complet peut amener à coup sûr un rétablissement durable, définitif de l'animal.*

Les expériences de ce savant mettent hors de doute cette affirmation, qui donne à la pratique de la transfusion humaine dans les cas d'hémorragie un fondement physiologique des plus solides.

Landois, vers la même époque, étudie l'hémolyse qui, d'après lui, serait la cause de certains incidents ou accidents survenant au cours de la transfusion (fièvre, mort).

Ponfick (de Breslau), emploie l'injection intra-péritoniale (1879), qui — comme l'avait montré Hayem — équivaut à une transfusion vasculaire faite avec une extrême lenteur. Kalgorowski (de Posen), pratique cette opération dans un cas de néphrite, une phtisie et un cas complexe d'alcoolisme avec typhus exanthématique.

Sur 27 cas publiés en Italie depuis le travail de Ponfick, Jules Dozzi (de Motta, Italie) ne trouve que quatre succès. Il y a danger de péritonite !

Le silence s'établit à nouveau, mais il fut de courte durée, et une vingtaine d'années après, les chirurgiens abordèrent à nouveau la question, par le côté technique, et depuis, la transfusion connut une ère de diffusion croissante.

Au début de ce siècle, George Crile (Cleveland), mit au

point une méthode de raccordement vasculaire (d'après lui la coagulation du sang serait amorcée par la discontinuité de l'endothélium des vaisseaux) par une canule intermédiaire et qui rendit la méthode très aisée.

Après la découverte de la canule de Crile, d'autres modèles virent le jour : canule de Buerger (1908), tube bouton de Hepburn (1909), canule de Byran et Ruff (1912), auto-statique de Landau (1913).

Plus tard, on vit que la continuité endothéliale n'était pas indispensable, et qu'avec un minimum de longueur de raccord entre les vaisseaux les résultats étaient les mêmes.

On employa successivement comme tubes intermédiaires des segments de vaisseaux d'animal, fixés et conservés dans la paraffine (Payr 1912) et des tubes métalliques ou de verre paraffinés. C'est cette dernière méthode qui connut le plus de succès en France, grâce aux travaux de Carrel-Tuffier (1912), et de Guillot et Dehelly (1913).

A la même époque la propriété connue des vases paraffinés de retarder la coagulation fit germer l'idée d'un nouveau procédé de transfusion indirecte, et l'on voit apparaître les seringues paraffinées de Curtis et David (1911), et le cylindre de Kimpton (1913), qui purent faire prévoir que la transfusion deviendrait une opération de petite chirurgie.

Un grand pas fut fait lorsque Hustin montra en 1914 les propriétés anticoagulantes du citrate de soude. Il donne les premières précisions sur la transfusion citratée et indique une méthode de dilution sanguine dans du sérum glucosé citraté. Peu après, Lewisohn et Weill exposent à la « New York Academy of Medicine » les résultats heureux de la transfusion citratée. Lewisohn précise la technique de la transfusion citratée et simplifiée, dont toutes les méthodes actuelles ne sont que des variantes.

En 1915, Rueck, puis Agote, de Buenos-Ayres, publient des articles importants concernant la transfusion de sang.

En 1916, Fischer, médecin militaire, fait de nombreuses publications en allemand.

En France, Hédon, grâce à une expérimentation méthodique, affirme dès le début de 1917 l'inocuité absolue de la transfusion citratée. Après lui, Jeanbrau, qui avait étudié la transfusion pendant la guerre, invente un appareil et une technique qui sont un grand progrès sur l'anastomose vasculaire, mais encore d'utilisation purement chirurgicale (dénudation des vaisseaux).

Dès lors la réalisation de la transfusion citratée est assurée et l'on voit apparaître des méthodes plus simples, qui tendent à devenir médicales (ponction veineuse) et qui prennent une extension considérable par des indications de plus en plus nombreuses.

En 1918, Ameuille, Rosenthal et P. E. Weill décrivent des procédés donnant pleinement satisfaction dans les affections médicales et eux aussi transfusant du sang citraté.

La transfusion sanguine devient ainsi une pratique courante de la chirurgie et de la médecine grâce aux méthodes du sang citraté ou stabilisé par l'adjonction d'autres substances rendant ce liquide incoagulable et plus récemment grâce aux différents appareils simples et pratiques qui font que cette opération soit à la portée de tout médecin.

Si la plupart des médecins estiment que seule la transfusion de sang humain à l'homme est efficace et ne produit pas d'accidents, certains préconisent l'utilisation du sang animal en vue de cette opération.

C'est ainsi que René Cruchet, A. Ragot et J. Caussimon reprenant les travaux D'Oré recommandent dans leur livre « La transfusion du sang de l'animal à l'homme » l'emploi pour la transfusion, du sang de cheval. Ils donnent les arguments suivants :

« 1° Il est plus facile de se procurer du sang d'animal que du sang humain.

2° Si on transfuse du sang de cheval à un chien, il y a agglutination ; celle-ci est un phénomène habituel.

3° « Cette agglutination, aussi fortement positive qu'elle

soit, — disent les auteurs — ne nous a jamais paru responsable des accidents. Elle a toujours été inoffensive chaque fois *que nous avons ralenti suffisamment la vitesse d'écoulement du sang pendant la transfusion.*

4° Il s'agit là d'un fait général, car l'injection intraveineuse chez l'homme et chez l'animal de substances ou de sérums agglutinant les hématies, quand elle est effectuée lentement, ne détermine pas nécessairement des accidents.

Quant aux groupes sanguins, les auteurs en concluent :

5° L'agglutination des sangs, observée in vitro, peut se produire in vivo sans qu'il y ait cependant là rien d'absolu. Il semble que le phénomène d'agglutination disparaisse une demi-heure environ après la transfusion d'un sang hétérogène provenant du cheval.

L'hémolyse et l'agglutination peuvent être complètement indépendantes. Lorsque ces phénomènes sont associés, rien ne nous autorise à les identifier l'un à l'autre ni à les rendre responsables des mêmes accidents ».

Il semble donc, d'après ces auteurs, que l'on aurait tout avantage à se servir pour la transfusion du sang animal, et en particulier du sang de cheval. Ce procédé dispenserait des examens préliminaires de laboratoire, indispensables en cas de transfusion avec du sang humain. En réalité, toutes les expériences de contrôle qui ont été instituées démontrent le danger de la transfusion hétérogène et celle-ci n'a plus actuellement un seul défenseur sérieux.

Quelquefois, on doit pratiquer une transfusion dans un laps de temps très court, et les donneurs peuvent manquer. C'est à quoi fait allusion Judine dans son livre « La transfusion du sang de cadavre à l'homme » : « Les difficultés peuvent atteindre un degré d'acuité extraordinaire dans un centre de chirurgie d'urgence lorsque tous les donneurs disponibles ont été épuisés. »

« L'idée d'utiliser la transfusion hétéroplastique et de renouveler les expériences de la transfusion du sang d'animaux ne m'a jamais tenté. Certains expérimentateurs ont

renouvelé et élargi les expériences d'Oré et défendent chaleureusement le bien-fondé et l'utilité de la transfusion du sang des animaux domestiques à l'homme. » Au congrès ukrainien de chirurgie, le prof. Schamoff publia un rapport sur les résultats de ses expériences concernant la transfusion du sang de chien tué par asphyxie à des chiens hémorragiés et montra les effets efficaces de ce procédé. A la suite de ce rapport, le professeur Kramarenko émit l'idée qu'il était possible d'appliquer cette technique en chirurgie de guerre, et Schamoff ajoute : « je ne pense pas que cette technique puisse trouver ses applications en temps de paix ».

Judine, chef d'un centre de chirurgie d'urgence, appliqua la méthode à l'homme, en transfusant du sang de cadavre. Mais il rencontra de nombreux obstacles pour effectuer ces expériences et ce n'est qu'après son rapport au congrès de chirurgie de l'Ukraine en 1930 qu'il put obtenir l'autorisation nécessaire pour l'utilisation des cadavres médico-légaux adressés à l'Institut.

Après ces essais il reprit l'étude expérimentale de la transfusion du sang de cadavre chez les chiens. Il tua les animaux par le courant électrique « qui donne une mort instantanée et ne modifie pas la constitution qualitative du sang » et injecta dans la veine du « Bayer 205 » pour empêcher sa coagulation. « Tous les chiens ayant subi d'énormes pertes de sang et continuant à vivre avec index hématologique infime ont montré une brutale augmentation de la courbe de leurs échanges d'oxygène dès qu'une transfusion a été effectuée avec du sang de cadavre, prélevé quelques heures après la mort d'un autre chien. Pour apprécier pleinement les effets de la transfusion du sang de cadavre, il fit des expériences dans des conditions analogues mais avec du sang de chien vivant. Il conclut que ce dernier ne présente aucun avantage sur le sang de cadavre et sous aucun rapport :

« 1° que le sang de cadavre transfusé est un liquide non

seulement isotonique mais un liquide actif qui augmente la teneur de l'organisme receveur en oxygène.

2° Les globules rouges du sang de cadavre transfusé vivent en activité pendant au moins plusieurs jours. Ils complètent par leur présence les ressources sanguines de l'animal. Si l'on ne peut pas nier — du moins dans certains cas — l'influence stimulante de la transfusion du sang sur le système réticulo-endothélial du receveur, l'action essentielle de la transfusion du sang de cadavre est représentée par l'augmentation du taux sanguin et du taux d'oxygène ».

Il continua ensuite la transfusion du sang de cadavre chez l'homme, dans divers cas cliniques et voici ses conclusions :

« 1° Le sang de cadavre prélevé dans les 8 ou 10 premières heures après la mort, conserve pendant un certain temps sa fonction principale qui est l'absorption et le dégagement d'oxygène ; il conserve également — au début — les qualités bactéricides, ce qui expliquerait le succès dans les septicémies latentes ou atténuées.

2° Le sang de cadavre permet de faire une réaction de B. W. de la même façon et avec les mêmes résultats que sur du sang prélevé sur le vivant.

3° Le sang ne contient pas de substances toxiques dans le délai de plusieurs heures après la mort, et peut être conservé pendant longtemps (plus de 15 jours) à condition d'être citraté et mis à la glacière.

4° Le sang de cadavre conservé est prêt à être transfusé à n'importe quel moment du jour ou de la nuit et dans n'importe quelles circonstances. La seule préparation consiste à le réchauffer dans un bain-marie jusqu'à la température du corps.

5° Les réactions provoquées par la transfusion du sang de cadavre ne sont pas plus fréquentes dans l'ensemble que pour les transfusions faites de veine à veine avec du sang de donneur vivant.

6° Enfin pouvant être conservé pendant un laps de temps assez long, le sang de cadavre peut servir aux besoins non seulement d'un service hospitalier, mais même d'hôpitaux éloignés, car il est facile de le transporter (catastrophes lointaines comportant nombreuses victimes à la fois).

La technique de Judine ouvre donc une nouvelle ère dans les progrès de la transfusion, mais actuellement elle n'est qu'à ses débuts et trouve dans la plupart des pays — sinon dans tous — des obstacles insurmontables vis-à-vis de la loi ou de la mentalité qui y existent.

Mais si on peut conserver du sang de cadavre et la transfusion en donnerait de bons résultats, n'a-t-on pas le droit de se demander si un jour viendra où on aura la possibilité de conserver du sang de donneur vivant ? Ça sera là un grand pas dans le progrès de la transfusion, au point de vue technique en particulier, et lorsque la notion d'urgence joue un rôle primordial.

## INDICATIONS DE LA TRANSFUSION SANGUINE

Les études de Hayem (1882) établissent solidement qu'à partir d'une certaine quantité de sang perdue, il n'est plus qu'une thérapeutique : la transfusion.

Autrefois on distinguait les indications de la transfusion de sang en chirurgicales, en obstétricales et en médicales.

« En réalité — écrit M. Tzanck — il faut, à notre sens, distinguer avant tout deux ordres de faits : d'une part, les cas où la transfusion est pratiquée pour une hémorragie, et d'autre part toutes les autres indications de la transfusion sanguine. En établissant une pareille distinction, on insiste du même coup sur ce que nous pourrions appeler la transfusion sanguine véritable, transfusion dans laquelle le sang est utilisé à la fois pour sa masse liquide et pour l'ensemble de ses propriétés biologiques, transfusion qui, pour être efficace, doit être proportionnelle à l'importance de l'hémorragie que l'on se propose de combattre... Elle peut nécessiter des quantités énormes de sang à transfuser, lorsque l'hémorragie atteint — comme cela est possible — plusieurs litres de sang. Cette transfusion pour hémorragies nécessite, on le conçoit, une intervention d'une urgence extrême et partant, elle implique la nécessité d'une organisation préalable, qui seule peut permettre de répondre en temps voulu à toutes les éventualités ». D'autre part se groupent toutes les autres indications de la transfusion sanguine dans lesquelles le sang est surtout utilisé pour « l'une quelconque de ses propriétés si nombreuses », (rôle hémostatique, hé-

mopoïctique, le rôle anti-infectieux, etc...) et où la notion d'urgence passe au second plan.

En ce qui concerne l'hémothérapie, nous nous contentons de la mentionner sans la décrire. Ses indications sont excessivement variées et sont comprises généralement dans la thérapeutique dite désensibilisatrice. Les techniques sont elles aussi différentes suivant les résultats recherchés : auto ou hétéro-hémothérapie, auto-sérothérapie, auto-plasmothérapie, hémolysothérapie intra-veineuse ou sous-cutanée, hémocrinothérapie.

## LES GROUPES SANGUINS

Au cours de notre exposé jusqu'ici nous n'avons pas montré les divers incidents ou accidents que les expérimentateurs ont constaté au cours de la transfusion sanguine. C'est par l'étude systématique de ces accidents qu'on est arrivé à l'hypothèse des incompatibilités sanguines et plus tard à les mettre en évidence par l'étude des groupes sanguins.

C'est avec la première transfusion en France que Denis et son chirurgien Emmeretz observèrent le premier accident. En pratiquant une transfusion de sang d'agneau chez un fou survinrent des accidents graves tels que : fièvre, douleurs lombaires, épistaxie, urines sanglantes. Le malade se remit, mais au cours d'une nouvelle transfusion il fut pris de convulsions et mourut.

En 1818, Blundell constate que si on transfuse à un chien hémorragié du sang de chien on le rappelle à la vie, mais si on emploie du sang d'homme on le tue.

En 1826, Prévost et Dumas tentent la transfusion entre animaux d'espèce différente — de mammifères à oiseaux. Les animaux d'expérience présentent des phénomènes graves : respiration rapide, hypothermie, urines sanglantes. Si les animaux sont de classes différentes, les accidents sont encore plus rapides et plus violents.

Dieffenbach transfuse des chiens avec du sang humain et des brebis. Les chiens meurent au maximum au bout de six jours.

Vers 1870, Crile, puis Laudois observent l'action dissolvante *in vitro* du sérum d'une espèce vis-à-vis des globules

de certaines autres espèces. Et Hayem condamne la transfusion de sang d'animal à l'homme.

Mais Oré, en France, et Gesellius et Hasse, en Allemagne, tentent de réhabiliter la transfusion du sang d'agneau à l'homme ; d'après Oré, cette pratique n'est pas dangereuse, et les phénomènes observés sont légers et très passagers.

Mais si les accidents survenant au cours de la transfusion du sang animal à l'homme sont assez faciles à comprendre, par contre plus délicats d'interprétation et quelquefois tout aussi graves sont les phénomènes observés au cours de la transfusion entre individus de même espèce.

Pour éviter ces accidents, on a pensé que le meilleur moyen serait d'employer du sang défibriné.

Ainsi Magendie et Panum injectent à l'animal son propre sang défibriné. Mais l'animal meurt et on constate à l'autopsie de l'œdème hémorragique pulmonaire, épanchements sanguins des vaisseaux intestinaux et stomachiques. Magendie attribue ces lésions à une diminution de la viscosité du sang défibriné réinjecté. Panum croit que l'injection est faite trop rapidement.

Landois, Ponfick et Kohler attribuent les accidents à de petites embolies. Hayem obtient pourtant de bons résultats — passagers, il est vrai — chez des chiens hémorragiés.

Mais plus actuels sont les accidents rencontrés au cours de la transfusion avec du sang complet. En 1826, Jewel et Bayle pratiquent une transfusion chez une femme présentant une métrorragie post-partum. Ils injectent le sang du mari dans la jugulaire. Après avoir présenté quelques nausées, agitation, à la dernière seringue elle pousse quelques soupirs et meurt.

Plus tard, Moncoq et Roussel signalent au cours de certaines transfusions des phénomènes tels que : douleurs, vomissements, convulsions. Les Américains remettent en honneur la transfusion sanguine.

Avec Crile d'abord, puis durant la guerre la transfusion connut une diffusion considérable et l'expérience amena une meilleure connaissance des accidents.

Creite, dès 1869, signalait les agglutinines normales dans le sérum. Les *isoagglutinines* étaient déjà découvertes depuis 1901 par Landsteiner. Camus et Pagniez (1902) distinguent l'*iso* et l'*hétéro agglutination*, la première entre individus de la même espèce et la seconde entre espèces différentes.

Mais Pagniez considère l'iso-agglutination comme un phénomène pathologique. C'est Landsteiner qui démontre le caractère normal de ce phénomène et classe les individus en trois groupes sanguins. Enfin *Jansky* et *Moss* (1908) arrivent à déterminer les *quatre groupes actuellement connus*. Petit à petit on reconnaît la parenté entre les isoagglutinines et les iso-hémolysines, puis l'on découvre le rapport des accidents et des règles de groupe, et ce sont elles qui dominent aujourd'hui toute la question des accidents de la transfusion.

## ANTICOAGULANTS

Nous avons vu que pour éviter la coagulation du sang, les auteurs du siècle dernier se sont servi du sang défibriné. Roussel se servait d'une solution de bicarbonate de soude pour empêcher le sang de coaguler dans l'appareil.

Mais des travaux plus récents ont mis en valeur la propriété du *citrate de soude* de rendre le sang incoagulable sans modifier ses propriétés physiologiques, phénomène mis en évidence d'ailleurs depuis longtemps par Pekelharing. Depuis, on l'emploie dans la plupart des pays.

MM. Tzanek et Flandin ont montré en 1921 que les arséno-benzènes possédaient une action anticoagulante *in vivo* et *in vitro*. Ce sont ces deux dernières substances que l'on utilise actuellement le plus couramment.

En ce qui concerne le *citrate de soude*, la dose nécessaire pour rendre incoagulable 100 gr. de sang est variable suivant les auteurs et d'après les sujets. Weil se sert d'une dose de 0 gr. 33. Rosenthal recommande la dose de 1 gr. La solution la plus faible utilisée en général est de 10 pour 100 (10 c.c. pour 300 gr.).

Ces Arséno-benzènes peuvent être employés sous forme de sufarsénol à la dose de six centigr. pour 100 gr. de sang. Un centigr. de Novar double ou triple le temps de coagulation d'une même quantité de sang. A côté de ces substances il en existe d'autres : acide nucléique, l'hirudine, les sels oplybasiques (aconitane) et les sels de zinc.

## TECHNIQUE ET APPAREILS

Nous ne décrivons pas les diverses techniques qui ont été employées dans la transfusion, car nous les avons vu déjà au cours de notre exposé ; cependant nous devons en mentionner quelques-unes.

Les appareils ont été au début représentés par de simples tubes (plume, ou en métal )et ce n'est que Bichat, Blundell et leurs successeurs qui ont utilisé des appareils plus perfectionnés : seringues.

Mais surtout trois appareils connurent le succès au siècle dernier. Ce sont les appareils de Roussel, Moncoq, Collin.

*L'appareil de Roussel* réalisait la transfusion directe veino-veineuse ; le sang était rendu incoagulable par addition de bicarbonate de soude. Il comportait un ballon moteur en baudruche avec deux tubulures de caoutchouc, l'une allant à la veine du transfusé, l'autre apportant le sang du donneur.

*Le transfuseur de Colin* était simple et se composait d'une chambre de distribution portant trois ouvertures : un entonnoir recevant le sang du donneur, une latérale pour la pompe de manœuvre, une troisième inférieure rendant au trocart et à la veine du receveur. Malgré la simplicité du mécanisme, la coagulation survenait assez régulièrement après quinze à vingt coups de pompe.

Les méthodes directes artério-veineuses autrefois employées sont aujourd'hui abandonnées.

Mais grâce à l'emploi du sang citraté la transfusion est devenue sûre, simple, à la portée de tout praticien.

La transfusion citratée se résume en une prise de sang

qui, citraté au fur et à mesure de sa réception, est ainsi stabilisé définitivement. On peut employer en ce but la seringue de Weil qui n'est qu'une seringue urinaire de Guyon adaptée à l'injection intra-veineuse.

D'autres appareils peuvent servir à la transfusion citratée : les appareils de Lewisohn, de Jeanbrau, de Bécart.

Pour la *transfusion de sang pur*, Curtis et David construisirent en 1913 une ampoule de verre à deux becs, l'un servant à recueillir le sang de la veine du donneur, l'autre à la réinjection dans la veine du receveur. On utilisa ensuite des ampoules paraffinées.

*Kimpton et Brown* modifièrent l'ampoule de Curtis et David et fixèrent la technique de la transfusion de sang pur en vase paraffiné.

Plus tard on perfectionna les appareils, et l'incoagulabilité est réalisée de façon dynamique.

Le principe de ces appareils est celui de toute seringue aspirante et foulante. Les types de ces appareils sont nombreux ; nous signalons l'*appareil de Jubé* et le *distributeur de Tzanck*, modifié ensuite par l'auteur. Ces deux appareils, grâce à leur simplicité, sont actuellement les plus employés dans la pratique de la transfusion de sang pur.

Il existe en France un grand nombre d'autres appareils, tels que ceux de Bocage, Bretey, Kapandji, etc.

## L'ORGANISATION DE LA TRANSFUSION SANGUINE D'URGENCE

Pour être efficace, la transfusion sanguine pour hémorragie doit être effectuée à temps et en quantité suffisante, ce qui implique une organisation qui puisse fournir dans le délai voulu des donneurs préalablement étudiés.

### Historique de l'oeuvre de la transfusion sanguine d'urgence.

Cette oeuvre est née de l'accroissement du nombre des transfusions faites dans les hôpitaux de Paris, ainsi que de l'emploi fréquent des transfusions massives. Tandis qu'en Europe cette organisation était totalement inconnue, en Amérique elle était à peine ébauchée.

Dès 1925, M. le Docteur Tzanck et M. le Professeur agrégé Levy-Solal ont jeté les bases de l'organisation actuelle, aidés d'un certain nombre de donneurs bénévoles et de MM. Jubé et Paul Renault, ensuite avec les besoins croissants de l'organisation, de MM. Weissmann-Netter, Hamburger, Jean Dalsace, Sureau.

Devant la multiplication incessante des appels hospitaliers, en plein accord avec l'administration de l'*Assistance Publique de Paris*, se fonda en 1928 l'Œuvre de la transfusion sanguine d'urgence, dont le conseil médical fut composé par M. le P<sup>r</sup> Gosset, M. le P<sup>r</sup> Couvelaire, M. le P<sup>r</sup> agrégé Levy-Solal et M. le Docteur Tzanck, médecin des hôpitaux.

Le 18 décembre 1928, en présence du P<sup>r</sup> Roger, doyen de la Faculté de Médecine de Paris, une Assemblée constitutive « proclamait à l'unanimité l'utilité de l'Association de la transfusion sanguine d'urgence, et en adoptait les statuts ».

Un essai avait été tenté pendant un an dans trois centres organisés : à la *Salpêtrière*, à l'*Hôpital Saint-Antoine* et à l'*Hôpital Tenon*. La majorité des donneurs était à ce moment constituée par le personnel infirmier. Les donneurs utilisés à ce moment avaient en général subi deux ou trois examens, faits au hasard des circonstances.

L'organisation était encore insuffisante ; on avait souvent de la difficulté à trouver des donneurs ; les services hospitaliers le plus souvent avaient recours aux seules infirmières se trouvant sur place. Dans le courant de l'année 1929, les listes contenant les noms des donneurs et les renseignements les concernant étaient également établies : à la *Salpêtrière*, dans le service du P<sup>r</sup> Gosset ; à la *Pitié*, dans le service du D<sup>r</sup> Clovis Vincent ; à *Tenon*, dans le service du D<sup>r</sup> P. E. Weil qui avait depuis longtemps étudié la question pour l'usage de son service.

Dès cette année 1929, 220 transfusions étaient effectuées dans différents hôpitaux de l'Assistance Publique. Pour la Maternité de l'hôpital Saint-Antoine, la mortalité par hémorragie qui était de cinq cas par an, tombe à zéro.

Dans le courant de l'année 1930, la même ligne générale d'action est suivie : dix hôpitaux possédant leurs registres propres de donneurs, et dans chacun de ces hôpitaux les examens de ces donneurs sont faits périodiquement et régulièrement. 779 transfusions sont pratiquées dans l'année. C'est de cette année que date l'autorisation du Préfet de Police permettant aux gardiens de la paix de se faire inscrire comme donneurs et de se faire appeler pour une transfusion au poste de police même où ils sont attachés.

Les donneurs sont indemnisés à date fixe dans quatre hôpitaux. La charge financière devenant trop lourde, et le service public rendu devenant évident, l'Assistance Publique accepte, à partir de juin 1931, de supporter les trois quarts des indemnités versées aux donneurs pour les transfusions faites dans les hôpitaux.

Le 14 janvier 1931, la Transfusion Sanguine d'Urgence est reconnue d'utilité publique. Pendant l'année 1931, 2.038 transfusions ont été pratiquées à l'aide de 519 donneurs, dont 360 du groupe IV. C'est de 1931 que date l'organisation du service des donneurs de garde et l'ébauche d'une organisation d'immuno-transfusion. C'est également depuis cette époque que les sapeurs pompiers fournissent des donneurs, dont le contingent est maintenant très important. En 1932, le nombre de transfusions atteint 3.738. On utilise près de 500 donneurs du groupe IV, et ce chiffre est insuffisant. L'Assistance Publique a pris à sa charge la totalité des indemnités versées aux donneurs et aux transfuseurs pour les transfusions effectuées dans ses services.

Telle sont les étapes qui ont marqué le développement de la Transfusion Sanguine d'Urgence.

### **Organisation proprement dite**

Il faut étudier :

1° *Les donneurs*

2° *Les transfuseurs*

3° *Le fonctionnement proprement dit.*

#### **1° Les donneurs.**

C'est d'abord seulement dans l'entourage immédiat, dans la famille du malade, que l'on pouvait trouver un donneur de bonne volonté. Mais on s'est rapidement aperçu des inconvénients de l'emploi des donneurs choisis dans le milieu familial : ils sont fréquemment émotifs, et capables, de ce fait, de provoquer des incidents susceptibles de compromettre la réalisation de la transfusion ; leur santé est à

discuter complètement comme s'il s'agissait d'individus absolument étrangers (on a constaté que le plus grand nombre des transmissions de syphilis par transfusion est dû à l'emploi des donneurs pris dans le milieu familial). On doit de même discuter le groupe sanguin du donneur choisi dans le milieu familial ; car il n'y a aucune garantie à tirer de la consanguinité du donneur et du receveur, le groupe sanguin d'un sujet donné étant un caractère biologique héréditaire transmissible selon la loi de Mendel ; ces lois ne permettent de prévoir le groupe sanguin que dans des cas très limités.

Les étudiants en médecine, sages-femmes, infirmières, fournissent un contingent appréciable de donneurs. Le corps des sapeurs-pompiers a été autorisé, lui aussi, à fournir son contingent de donneurs.

*Examen des candidats donneurs.* — Cet examen est surtout pratiqué à l'Hôpital Saint-Antoine. Des prises de sang sont faites dans chaque hôpital, et le liquide prélevé est soumis à divers examens : B. Wassermann, réaction de Hecht. Ces examens sont pratiqués dans plusieurs hôpitaux et *se contrôlent l'un l'autre*. Egaleinent on recherche par *contrôles multiples* les groupes sanguins ; on fait état des maladies infectieuses que le donneur a pu présenter et qui, après guérison, peuvent permettre des immuno-transfusions vraies, ou des « phylacto-transfusions ». On pratique la réaction de Henry pour éliminer le paludisme.

Enfin on fait des *examens de surveillance* des donneurs connus ; au cours de cet examen de surveillance, les donneurs sont pesés ; la prise périodique du poids pouvant être le premier indice d'une déficience organique encore latente. Le donneur ne pourra donner son sang que s'il se soumet aux examens trimestriels de contrôle et de surveillance.

En pratique, jusqu'à maintenant on n'a guère pu utiliser que les donneurs universels (groupe IV).

## 2° Les transfuseurs.

Actuellement ce sont les internes des hôpitaux de Paris qui assurent le service de garde, et à tour de rôle. Chaque chef de service peut faire agréer comme transfuseurs ses internes, et disposer des donneurs de la Transfusion sanguine d'urgence. Chaque transfuseur est maître de choisir sa technique.

### Le fonctionnement de la Transfusion sanguine d'urgence.

I. Cette organisation dans les *grandes villes* doit répondre surtout aux besoins de grands centres hospitaliers.

Les progrès techniques, la transfusion du sang dit stabilisé, la pratique des transfusions par des médecins spécialisés, firent entrer en jeu des donneurs spécialisés, ou connus du transfuseur et habituellement utilisés par lui.

Pendant la grande guerre Jeanbrau, en France, a utilisé systématiquement les donneurs de son entourage qui se trouvaient relativement dans des conditions matérielles et morales meilleures que ceux de l'entourage du blessé. Cette utilisation méthodique des donneurs de l'entourage est restée une pratique très employée en clientèle privée. Elle comporte ses avantages propres : connaissance particulière de l'état de santé des donneurs, connaissance de leur groupe sanguin, et enfin possibilité de mobiliser ces donneurs dans le minimum de temps.

C'est en s'inspirant de ces considérations particulières que s'est constituée l'Œuvre de la transfusion sanguine d'urgence.

*Recrutement des donneurs.* — Ils proviennent des milieux très différents : les uns ont donné pour la première fois du sang pour un membre de leur famille et sont restés inscrits sur les fiches de l'Œuvre ; d'autres sont des malades guéris parfois même précisément grâce à la transfusion.

L'organisation parisienne est un exemple de centre de

transfusion pour grande collectivité ; la responsabilité totale de son fonctionnement matériel incombe à la *Permanence de l'œuvre* installée dès le début à l'hôpital Saint-Antoine.

La *Permanence de la Transfusion Sanguine d'Urgence* tient à jour le fichier général des donneurs.

Un deuxième fichier comprend les fiches classées alphabétiquement et divisées en quatre catégories :

*Donneurs du corps hospitalier*

*Donneurs de la ville*

*Donneurs des Sapeurs-Pompiers*

*Donneurs des Gardiens de la Paix.*

Chaque hôpital possède les fiches de ses donneurs. A la Permanence est dressé un relevé méthodique de toutes les transfusions sanguines effectuées. C'est la Permanence de la Transfusion sanguine d'urgence qui reçoit les candidats donneurs, c'est elle qui convoque régulièrement les donneurs en vue des examens de contrôle.

La *Permanence* distribue aux donneurs des cartes d'identité. La carte de chaque donneur comporte son groupe, la date de la dernière transfusion effectuée, la quantité de sang donnée et les résultats des derniers contrôles sérologiques subis.

Elle établit les listes de garde.

La Permanence assure la gestion du matériel nécessaire aux transfusions ; c'est l'Assistance publique elle-même qui a à sa charge les indemnités correspondant aux transfusions faites dans ses services. Elle conserve une provision de sérums étalons ; elle en expédie aux médecins qui lui en demandent.

Le *mécanisme* du fonctionnement de la Transfusion sanguine d'urgence est le suivant : la demande est reçue à la Permanence de Saint-Antoine. Celle-ci envoie immédiatement le donneur de garde et le transfuseur. La transfusion

peut être effectuée par l'interne de l'hôpital s'il est transfuseur agréé et s'il dispose d'un donneur qui se trouve dans l'hôpital même ou envoyé par la Permanence, si le transfuseur en demande.

II. Dans les villes moins importantes le nombre plus réduit des transfusions ne justifie plus l'existence d'un organisme administratif particulier. C'est un médecin spécialisé dans la transfusion qui s'occupe du recrutement des donneurs, les surveille et établit leur tour de roulement.

Récemment les villes de *Marseille, Stransbourg, Mulhouse, Vichy, Cahors, Oran, Alger* ont été documentées d'après le modèle de la *Transfusion Sanguine d'Urgence*.

III. Dans les *centres ruraux* où le praticien est isolé, il doit savoir être transfuseur. En effet, plus ici que dans tout autre cas, la *notion d'urgence* domine le problème. Le médecin devra avoir groupé dans son entourage quelques donneurs du groupe IV, sévèrement vérifiés. Dans les cas non urgents, le praticien pourra avoir recours aux donneurs du milieu familial, après un examen fait par lui-même et ultérieurement complété par des examens pratiqués au centre de transfusion le plus rapproché.

IV. *Aux armées*, la transfusion ne doit pas être effectuée en première ligne. Ce n'est pas au bataillon, c'est à l'étape divisionnaire qu'elle pourra être faite, car c'est là qu'on pourra choisir ses donneurs, recruter les techniciens, naturellement parmi les syphiligraphes qui ont l'habitude des ponctions veineuses.

Pour la réaliser il faudra faire inscrire sur la plaque d'identité du soldat le groupe sanguin auquel il appartient ; l'examen en serait fait en période de paix, lorsque les contrôles peuvent être faciles à obtenir.

Les donneurs devront être recherchés surtout parmi les infirmiers, assistants, convalescents même.

Dès le temps de paix il faudra faire l'instruction réelle des futurs transfuseurs. Des médecins, choisis parmi les syphiligraphes de préférence devraient faire un stage dans

les centres de transfusion. Les ambulances divisionnaires et les postes de secours du régiment devraient être dotés de l'instrumentation nécessaire, qui sera la même partout pour éviter des fautes de la part du technicien et faciliter — s'il en est besoin — la réparation des appareils. On pourra ajouter à l'instrumentation à sang pur le matériel nécessaire à la transfusion de sang citraté.

## CONCLUSIONS

1° L'idée même de la transfusion sanguine est très ancienne et on peut dire qu'elle appartient à la légende. Mais elle avait le caractère d'être quelque chose de « miraculeux » tel que nous le montre l'idée de « rajeunir » par l'infusion du « liquide vivifiant ».

2° La réalisation en était d'ailleurs pratiquement impossible, empêchée

a) par des obstacles biologiques : aseptie, coagulation, incompatibilité sanguine ;

b) par des obstacles techniques : non adaptation du matériel employé.

3° Les progrès généraux de la science médicale devaient conduire à imposer impérieusement la transfusion.

4° Le succès est lié à toute une série de découvertes :

a) *asepsie* (Pasteur ;

b) *anticoagulants* (Hustin, Lewisohn, Tzanck, Flandin) ;

c) *les groupes sanguins* (Landsteiner, Janski, Moos) ;

d) *la fixité du groupe sanguin* ;

e) *les appareils permettant la transfusion du sang pur*.

5° L'augmentation du nombre de transfusions a conduit à l'organisation systématique des centres de donneurs.

6° La mise au point de la technique de la transfusion sanguine a créé la possibilité de nouvelles techniques médicales d'application générale.

Vu le Doyen :

ROUSSY

Vu le Président de Thèse :

TANON

Vu et permis d'imprimer

Le recteur

de l'Académie de Paris

CHARLETY



## BIBLIOGRAPHIE

- A. BÉCART. — Contribution à l'étude de la transfusion sanguine. (Thèse de Paris, 1923).
- A. FOURNIER (P. J. MARIE). — La transfusion sanguine pour hémorragie. (Thèse de Paris, 1931).
- A. C. GUILLAUME. — La transfusion du sang, son passé, son présent, son avenir. (*Nature*, Paris 1918, XLVI).
- JUBÉ LOUIS. — Transfusion du sang en pratique chirurgicale. (Thèse de Paris, 1929).
- JULLIEN. — De la transfusion du sang. (Thèse de Paris, 1931).
- ISCH-WALL (P.) P. E. WEIL. — La transfusion sanguine. (*Masson*, Paris 1925).
- HAYEM. — Leçons sur les modifications du sang. (Paris, 1882).
- H. KUNZ. — Zur Geschichte der Bluttransfusion (*Wien. Klin. Woch.* 2 Mai, 1929).
- R. CRUCHET, A. RAGOT ET J. CAUSSIMON. — La transfusion du sang de l'animal à l'homme. (Bordeaux, 1928).
- SERGE JUDINE. — La transfusion du sang de cadavre à l'homme. (*Masson*, Paris 1933).
- MENARD. — Article Transfusion du Dictionnaire Dechambre. (1885).
- ORÉ. — Études historiques, physiologiques et cliniques sur la transfusion du sang.
- Mlle PARTURIER. — La transfusion sanguine d'urgence. (Thèse de Paris, 1933).

- E. SANFILIPPO. — Sulla transfusione del sangue (historg.).  
(*Morgagni* N° 1 bis, 71; 6 Jan. 1929).
- Vor 100 Jahren. Ein Beitrag zur Geschichte des Bluttransfusion. (*Schweiz. Med. Woch.* 61. 25 Avril 1931).
- A. TZANCK. — Problèmes théoriques et pratiques de la transfusion sanguine. (*Masson*, Paris 1933).
- A. TZANCK. — La transfusion sanguine aux Armées. (*Bull. d'Union Fédérative des Médecins de réserve*. Déc. 1932).
- VILLARET ET MOUTIER. — Les origine de l'injection thérapeutique intraveineuse. (*Paris Médical*, 3 Sept. 1921).
- LATTÈS. — L'individualité du sang.
- Encyclopédie ou Dictionnaire raisonné des sciences, des arts et des métiers. (*Neufchâtel*, M.DCC.LXV).

